No.1282017E

取扱い説明書

安全に作業するためにお読み下さい

分析機用微圧力調整器

ＩＲシリーズ

▲重要

本取扱い説明書をよく読み、理解してから操作してください。
本取扱い説明書に従わない不適切な操作や整備は 重大な事故につながる危険性があります。
本取扱い説明書に従わない不適切な操作による事故については保証できません。
本取扱い説明書は常に製品のそばに置いて、いつでも利用できるようにしてください。

ヤマト産業株式会社

〒544-0004 大阪市生野区巽北４丁目１１番１７号
TEL(06)6751-1151　　FAX (06)6752-0577

１． はじめに

このたびは、圧力調整器をお求め頂き、誠に有り難うございます。
　本取扱説明書は、圧力調整器を正しく安全に使用して頂くためのもので、記載事項を十分読まれ、今後とも長くご愛用賜りますようお願い申し上げます。
　当製品をご使用していただく前に必ず本取扱説明書を読み、十分ご理解された上でご使用くださいますようお願い申し上げます。
　本取扱説明書に従わなかった場合、重大な事故に結びつくことがありますのでご注意ください。
　この取扱説明書では、製品を正しくお使いいただき、あなたさまや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、各種表示をしています。

　その表示と意味は次のようになっています。

▲ 危 険：この表示を無視して、誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容です。
▲ 警 告：この表示を無視して、誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う可能性が想定される内容です。
▲ 注 意：この表示を無視して、誤った取扱いをすると、重傷を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容です。
▲ 重 要：当製品を取り扱う上で、法的規則等の当然守るべき基本的な事項に用いております。

▲警告

安全のため機器を使用する時は、いつも本取扱説明書に書かれている安全および操作手順を行ってください。
これらの手順を守れば火災、爆発、大きな損害および使用者のけがは防げます。
どの様な時でも使用中の機器が正常に作動しない時、または使用困難な時は直ちに使用を停止してください。問題が解決されるまで使用しないでください。

２． 各部の構成及び名称 （参考例）

圧力調整ハンドル
パネルナット
OUT
IN

※上図は調整器各部の名称を示すものであり、機種により形状が異なる場合があります。

３． 仕 様

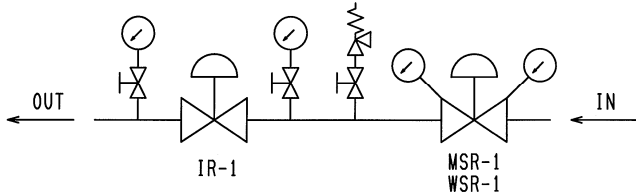
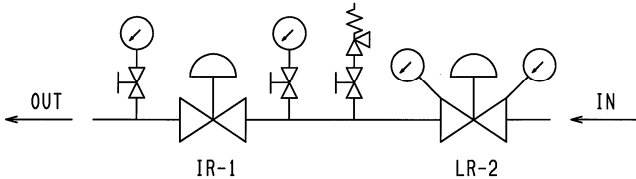
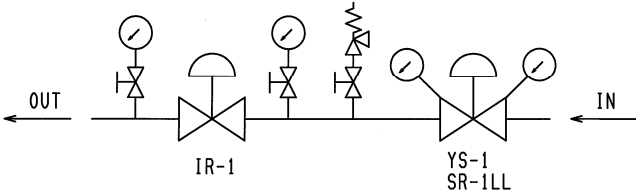
型　式	IR-1S	IR-1S (ALL SUS)
使用ガス	O_2, N_2, Ar, Air, H_2, He, CO_2, Cl_2, SO_2, H_2S, NH_3 etc.	
一次側使用圧力(MPa)	0.1～0.5	
二次側使用圧力(MPa)	0.003～0.03	
最大流量 L/min(標準状態)	80(P_2=0.03MPa)	

型　式	IR-1B
使用ガス	O_2, N_2, Ar, Air, H_2, He, CO_2
一次側使用圧力(MPa)	0.1～0.5
二次側使用圧力(MPa)	0.003～0.03
最大流量 L/min(標準状態)	80(P_2=0.03MPa)

※１ 流量は, N_2値です。

注意：IR-1 シリーズは、微圧仕様のため一次側使用圧力の減少により二次側使用圧力の上昇が大きくなります。
　(P1=0.5→0.1MPa の変動で、10KPa 程度上昇します。)
　そのため、IR-1 の上流側には圧力の変動が少ない調整器を取り付けて下さい。

〈 例 〉

■一次側使用圧力が、3MPaを超える場合(腐食性ガスを除く)

■一次側使用圧力が、3MPa以下の場合(腐食性ガスを除く)

■腐食性ガスの場合

４． 安全に使用していただくために

▲警告

取り扱いは、ガスの物性・圧力調整器をよく理解している方のみが行って下さい。
容器、配管、各種機器はよく管理された（環境、保管、使用等） 状態で使用下さい。また、ガス洩れ検知設備、漏洩等の排気、除外をあらかじめ検討して下さい。

▲危険

当製品を用いて行う作業において、人身事故や火災等の危険を減少するための安全予防処置として以下の事柄を遵守して下さい。

(1) 作業場所の換気
作業場所は良好な換気を行って下さい。通風換気の悪い場所でのガス放出は酸素不足になり酸欠の可能性があります。また、火気のある場所に可燃性ガス(H_2、C_2H_2 等)を放出しないで下さい。

(2) 損傷機器の使用禁止
損傷及びガス洩れの疑いがある機器を使用しないで下さい。

(3) ガスの選定
当製品は、再液化するガス、フッ素ガスには使用できません。
腐食性ガスや材料ガス、分析用ガスの中には当製品に適さないものがあります。ガスによっては使用の制限があるため選定にあたっては、弊社までご確認下さい。
圧力調整器は、必ず１種類のガス専用とし他のガスとの共通使用はしないで下さい。

(4) 使用ガスについて
ヘリウム、水素ガス及び温度降下するガス（炭酸ガス等）にはそれぞれ専の圧力調整器（構造が異なる）が用意されています。故障や事故が発生することがありますので他のガス用の転用は避けてください。

(5) 機器への油及びグリスの禁止
当製品には、潤滑油は不要です。(圧力調整ハンドルネジ部を除く。) 油やグリスは高い濃度の酸素ガスがある場合は、燃えやすくなり着火や火災の危険があります。
また、圧力調整ハンドルネジ部のグリスは、上記のように酸素ガスに反応し着火や火災の危険があるので、ガスの接する部分や手、衣類等に付いた状態で機器を使用しないで下さい。

(6) 推奨圧力での使用
当製品は、使用圧力範囲内で使用して下さい。使用圧力以外の圧力での使用は、当製品及びこれに接続する機器の損傷あるいは当製品の性能の劣化につながります。

(7) 接続部気密の確認
接続部から洩れがあってはいけません。またネジ部やホース等の接続部に大きな力を加えてはいけません。気密の確認には不活性ガス（高純度Ｎ₂ガス等）を加圧し、検知液（スヌープ等）を用いて下さい。

(8) 機器の取扱上の注意
機器は慎重に取り扱い、強い衝撃を与えたりしないで下さい。

(9) 人体または衣服へ酸素ガスを吹き付けないこと
純度の高い酸素は、燃焼を助け発火しやすくなります。

(10)圧力調整器等の設置場所について
圧力調整器などの機器は、雨水のかからない場所に設置してください。又、検知液などで洩れ検査をする場合でも洩れ検知液が機器内部に入らないようご注意下さい。
圧力調整器などの機器内部に、水が入ると機器が錆びたり、低温になると凍結し、正常に機能しなくなることがあります。

(11) 安全弁の設置
圧力調整器の故障等による二次側圧力の上昇から機器及び配管を保護するため二次側配管に安全弁を設置して下さい。

(12)容器の取扱い
①容器の取扱いに関しては、高圧ガス保安法を遵守し、正しく管理して下さい。
②容器が転倒すると、人身事故を負うことがあります。
③容器は、専用の容器立てやチェーンで固定して下さい。容器は必ず垂直に固定し、横倒しの状態で使用しないで下さい。
④容器は、その内部圧力が温度によって変化します。容器が、直射日光にさらされたり、熱源のそばに置かれていると、内部圧力が上昇し、容器自体の安全弁が作動することがあります。容器の保管および設置場所は、温度が４０℃以上になる場所を避けて下さい。
⑤容器バルブの圧力調整器取付部分の油分、グリス、水分、塵、泥や砂等の付着物は、ご使用の前に必ず取り除き、充分清掃して下さい。
⑥容器バルブを開くときは、圧力調整器の正面（圧力計の正面）に立たないで下さい。また、容器バルブはゆっくりと少しずつ開き、圧力調整器内にガスが完全に入ってから全開状態として下さい。(アセチレン容器の場合は１．５回転以内)
⑦容器を使用しないときは、必ず、圧力調整器を取り外し、付属の容器保護キャップを取り付けて保管して下さい。
⑧容器を移動させるときは、圧力調整器を取り外して下さい。

(13)出流れ（二次側圧力の異常上昇）の注意
圧力調整器を容器や配管に取付ける際は、内部のゴミを除去してください。除去されないで取付されますと、圧力調整器の弁部が故障し出流れ発生の原因になります。
足ネジ、圧力計を取り外した場合も異物が弁部に侵入し出流れ発生の原因になりますので絶対に行わないで下さい。

(14) 圧力調整器の取付について
圧力調整器を「ＩＮ」「ＯＵＴ」を間違えないように取り付けて下さい。

(15) 容器弁・入口弁を開く際の注意
①容器弁・入口弁を開く前に、圧力調整器の圧力調整ハンドルを左回転させ、充分にゆるんでいることを確認してください。
②容器弁・入口弁を開く時は、圧力調整器（圧力計）の正面に立たないで下さい。
③容器弁・入口弁を開く時は、圧力調整器の指針が徐々に上がるように静かに開いてください。
④圧力調整ハンドルを押し込んだまま容器弁・入口弁を開くと圧力調整器の二次側に高圧のガスが入り、圧力調整器や二次側の機器が破損する可能性があります。

(16) 圧力調整の際の注意
圧力調整器の圧力調整ハンドルは、二次側最高使用圧力最高使用圧力以上、回さない（押し込まない）で下さい。また、一次側圧力が０ＭＰａの状態で圧力調整ハンドルの操作はしないで下さい。

(17) 使用前の点検について
使用になる前には、必ず不活性ガス(高純度Ｎ₂ガス等)にて洩れ、出流れ、作動状態を点検して下さい

(18) 出入口継手の取付上の注意
出入口継手を取り付ける場合、本体とカバーを直接バイス等にはさみますとカバー部からガス洩れが発生しますので絶対にしないで下さい。

(19) バイブレーション(ハンチング)について
①圧力調整器内部の部品が何らかの原因で振動し、圧力計の指針が激しく振動したり、異音が発生する現象です。バイブレーションは出口側バルブを急激に開くと発生しやすくなります。また、ヘリウム・水素などの軽いガスは、発生しやすい性質があります。構造的にバイブレーションを完全に防止することは、困難です。バイブレーションが発生した場合は、早急にガスの供給を停止し、二次側圧力の再設定を行い、出口側バルブを徐々に開いてバイブレーションが発生しない状態でガスを流してください。それでも発生する場合は、圧力調整器の使用を中止し、当社にご相談ください。
②バイブレーションの要因と対応策

バイブレーション発生要因	対　応　策
減圧比（大)、流速（速）の場合	二段減圧し減圧比を小さくする
ガス流量の急激な変化や二次側圧力の急激な変化	出口弁や調圧ハンドルはゆっくりと操作
調圧ハンドルを設定したままで、一次側圧力を供給した場合	圧力調整ハンドルを左回転させ充分にゆるめる
圧力調整器の標準流量以上に流量が放出された場合	充分流れる圧力調整器の選定 He・H_2は専用の圧力調整器を選定
ガスを流しながらの圧力調整ハンドルの操作をした場合	ガスを止めて調圧ハンドルを操作
外部からの大きな振動が加わった	圧力調整器に振動を与えない
長期間の使用で弁部が磨耗した	定期的にメンテナンスを実施
過去にバイブレーションが発生	修理や部品交換の実施
システムラインに逆止弁等(ハンチングを起こすもの)がある場合	逆止弁の交換

③バイブレーションが発生したまま使用されますと、ネジ部のゆるみ・スライド部の焼付きによる故障・圧力計の破損等が起こります。

(20)圧力調整ハンドルのネジ部について
圧力調整ハンドルの操作が重たくなったとき、または定期的にグリース状の潤滑剤をネジ部に塗布して下さい。使用頻度が激しい場合はネジ部が摩耗し操作不能となることがあります。
ただし、ネジ部以外のところにグリスが付かないようにして下さい。

(21)直接容器への取付の禁止
容器または容器に直接つながる配管に取り付けないで下さい。

(22)パージバルブの設置
毒性ガス、腐食性ガス使用の時には、不純物の吸着・拡散の防止、配管の安全保護のため、パージバルブを設置して下さい。

(23)腐食性ガス使用時の注意

大気成分(水分)が圧力調整器や配管内部に残留した場合、残留した大気成分(水分)が腐食性ガスと反応し、腐食が始まり圧力調整器・配管・機器が作動不良やガス洩れを起こし、使用できなくなります。

腐食性ガスから圧力調整器・配管・機器を保護するため、パージシステムを設置し、大気成分のパージやN2 置換、N2 封入などを実施してください。

(24)法規上の注意

圧力調整器を、次のような設備に使用する場合、出入口の継手部はテーパーネジによる接合が禁止されています。溶接構造又はメタルガスケットシールのものを使用して下さい。また、圧力調整器の使用材料が適合しない場合がありますので、当社または当社サービス店にご確認下さい。

①毒性ガス、高圧ガス製造、販売、貯蔵等の設備に使用する場合

②特殊高圧ガス（モノシラン、ホスフィン、アルシン、ジボラン、セレン化水素、モノゲルマン、シジラン）の消費設備に使用する場合。

5. 取付

⚠警告

※直接容器又は高圧ガス配管には取り付けないで下さい。

※圧力調整は、必ず、圧力調整器で行い、バルブで調整しないで下さい。

※圧力調整器に衝撃を与えないように、大切に扱って下さい。

※配管、継手のネジが変形して、圧力調整器が取付にくい時は、無理に取付ないでください無理な取付は、配管、継手及び圧力調整器のネジを傷つけ重大な人身事故が起こります。

※油及びグリスを使用しないで下さい。使用すると爆発、着火や火災の危険性があります。

また、圧力調整ハンドルネジ部のグリスは、酸素ガスに反応し着火や火災の危険があるので、ガスの接する部分や手、衣類等に付いた状態で機器を使用しないで下さい。

※圧力調整器と継手及び配管の接続は、ガス洩れのないように確実に締め付けてください。

※不活性ガス（高純度N_2ガス等）によるパージを充分行って下さい。腐食性ガスは、圧力調整器内部の水分、酸素と反応して腐食が急速に進行する性質のものがあります。

操作は必ず次の手順に従って行ってください。

手順に従わない場合は重大な人身事故が起こることがあります。

(1)圧力調整器を取り付ける前に、取付部、配管内の異物を除去してください。除去されないで取付されますと、圧力調整器の弁部が故障し「出流れ」(後記)発生の原因になります。

(2)取付部にパッキンが必要な場合は、取付部のパッキンが正常であることを確認してください。パッキンが損傷している場合は、新品と交換してください。

(3)モンキーレンチまたはスパナを用いて、取付ナット又は取付ネジを締め付けて下さい。

(4)圧力調整器の圧力調整ハンドルを左に回し、負荷のかかっていない状態（フリーの状態）にして下さい。

6. 圧力の調整方法

⚠ 警告

※バルブを急激に開けると発火事故につながる危険があります。

※圧力調整ハンドルが、ゆるんでいる状態であることを確認してください。圧力調整ハンドルがゆるんでいる状態でないと、一次側バルブを開いた時に、圧力調整器に過大な圧力がかかり、重大な人身事故が起こる危険があります。

※バルブを開くとき、体は圧力調整器に対して斜め前に位置し、圧力計の正面には絶対に立たないで下さい。

※容器の開閉は専用の容器開閉ハンドルを使用して下さい。

※容器開閉ハンドルは容器に取り付けたままにしておき、緊急の場合、すぐに閉じることが出来るようにしておいて下さい。

※各バルブ、圧力調整ハンドル等の操作は急激に行わないで下さい。また、バルブを開ける場合は、その開けようとするバルブの下流側のバルブが閉じていることを確認し、上流側より順次ガスを供給するようにして下さい。

※圧力調整ハンドルがゆるんでいる状態であるにもかかわらず、二次側圧力計の指針が上がっていく場合があります。これは出流れという非常に危険な故障です。ただちに、容器バルブを閉じ、圧力調整器内のガスを放出し、圧力調整器を取り外し、速やかに当社または当社サービス店にご連絡下さい。

※出口側にガスが入った状態で入口のガスを放出しないで下さい。出口側のガスが逆流し、出流れが発生する原因になります。

(1)圧力調整器、継手、配管等が確実に接続されているかを確認してください。

(2)一次側、二次側バルブ等が閉じられているか確認して下さい。

(3)不活性ガス（高純度N_2ガス等）によるパージを充分行って下さい。

(4)圧力調整器内部が十分にパージ、真空引きができましたら圧力調整ハンドルを、左に回しゆるんでいる状態（圧力調整ハンドルを、左右に回すと空回りする状態）であるか確認して下さい。(設定式を除く)

(5)一次側バルブをゆっくり開き、一次側圧力計の指針が止まるのを確認します。その後各バルブを全開にして下さい。アセチレン容器の開度は、１．５回転以内とする。開度が多いと、アセトン、ＤＭＦ（ジメチルフォルムアミド）等の溶剤が流出します。

(6)一次側バルブを開いた後、二次側のバルブが閉止状態の時に、二次側圧力計の指針が上がらない、又は安全弁よりガスが洩れないことで当製品が出流れを起こしていないか確認して下さい。

(7)圧力調整器の圧力調整ハンドルを右に回してゆくと、二次側圧力計の指針が上がっていきます。ご希望の圧力の位置に指針が止まるように圧力調整ハンドルを少しづつ回して下さい。(設定式を除く)

7. 洩れチェック

⚠警告

※各機器をガス洩れ状態のまま使用しますと、重大な人身事故が起こることがあります。特に、圧力調整器のカバー、圧力計等ねじ込み部及び安全弁からの洩れが発見されたら、ただちに使用を中止し、すみやかに当社または当社サービス店にご連絡下さい。

※安全弁のセット圧力は変えないでください。安全弁は、出流れその他で出口圧力が異常に上昇した場合、作動します。出荷時にセットされた値を変えると、重大な事故につながります。

(1) 出口弁を閉じ、圧力調整器の一次側より不活性ガス（高純度N_2ガス等）を入れてください。この時、実ガスでは絶対に行わないでください

(2) 圧力調整ハンドルを右に回して二次側圧力を使用圧力に調整した後、圧力調整ハンドルをゆるんでいる状態にして下さい。

(3) 圧力調整器及び各接続部に検知液（スヌープ等）を塗布し、洩れがないことを確認して下さい。

(4)容器弁を閉じて２～５分待って下さい。

①もし一次側圧力計の針が下がったら、一次側でガスが洩れています。

例：容器弁との接続箇所、入口継手、一次側圧力計の所

②もし二次側圧力計の針が下がったら、二次側でガスが洩れています。

例：継手、二次側圧力計の所

③もし一次側圧力計の針が下がり、同時に二次側圧力計の針が上がった場合、圧力調整器の弁部でガスが洩れています。(出流れ)

④洩れが発見されたら、ガスを抜いた状態で締付部の増し締め等を行い、再度洩れのないことを確認してから使用して下さい。

又、修理が必要な場合は、当社または当社サービス店にご連絡ください。

(5) 洩れチェックが完了すれば、入口弁を開け圧力セットをして作業を開始して下さい。

(6) 使用中、休憩その他のためにガスの使用を一時中止するときは、装置等のバルブだけでなく、容器のバルブも閉じて下さい。

8. 作業終了

(1)各バルブを閉じて下さい。

(2) 出口弁を開き、圧力計の指針が０になるまで安全な方法でガスを放出して下さい。毒性ガス、可燃性ガスの場合は、除外装置で処理をして下さい。

(3)すべてのバルブは閉じて下さい。

(4)圧力調整ハンドルを左に軽くなるまで回して、ゆるんだ状態にして下さい。

(5)各バルブが完全に閉まっていることを確認するため、２～３分後圧力計をチェックして下さい。

(6)チェック終了後、使用ガスが調整器内部に残らないよう、不活性ガス（高純度N_2ガス等）によるパージや真空引きを十分に行ってください。

9. 保　管

(1)長期間、使用しない場合は、不活性ガス（高純度N_2ガス等）により圧力調整器内部を置換し容器から外して保管して下さい。

(2)保管中は、圧力調整器を不活性ガス雰囲気のポリエチレン袋等に入れ密閉保管して下さい。圧力調整器内部に大気中の水分等を接触させないようにしてください。

10. 保守点検

⚠注意

安全および性能維持のため、保守点検は必ず行ってください。

保守点検を怠りますと重大な人身事故が起こることがあります。

(1) 日常点検

原則として、以下の項目について一日一回始業時に必ず行ってください。

①出流れ（６．圧力の調整方法の項を参照）

②洩れチェック

(2) 定期点検

①圧力調整器はダイアフラム、Ｏ－リング等のゴム製品が使用されています。ゴム製品は長い間には劣化が起こります。圧力調整器の作業環境、作業頻度に応じて、一年を目安として定期点検を行ってください。

②圧力調整ハンドルの操作性が重たくなったとき、または定期的にグリース状の潤滑剤をネジ部に塗布して下さい。使用頻度が激しい場合はネジ部が摩耗し操作不能となることがあります。その場合は、圧力調整ハンドルの交換及び圧力調整器の修理が必要となります。

(3)７年目以降のご使用について

圧力調整器を７年目以降も続けて使用される場合は、メーカによる点検、あるいは交換をお願いします。

11. 修　理

⚠ 危険

※下記の故障が確認された場合や、本取扱説明書に記載されていない現象が発生した場合ならびに、ご不明な点がある場合は、ただちに、当社または当社販売サービス店にご連絡ください。

※機器は使用者が分解修理、改造等を行うと重大な人身事故発生の原因になりますので絶対しないようにお願いいたします。

※修理をご依頼される時は、不活性ガス（高純度N_2ガス等）でのパージ・真空排気等で危険なガスをできるだけ残さないようにしてから機器を取り外しポリエチレン袋等に入れて修理をご依頼下さい。

①出流れ。(安全弁が作動する。)

②入口圧力が供給されているにもかかわらず、一次側および二次側圧力計の指針が上がらない。

③圧力調整ができない。

④ガスを流すと「キーン」という音がする。

⑤圧力調整器からガスが洩れる。

⑥配管上の安全弁が作動する。

⑦ガスが流れない。

※修理をご依頼の際には、次の事項についてお知らせください。

この事項は、修理を安全かつ迅速に行うため、および原因追及のため必要になりますのでご協力ください。

- 型　　式
- 機器番号（通常本体入口の下側に刻印されています。）
- 使用ガス：ガス名
  ガスの性質（毒性・可燃性・腐食性・それ以外）
  （混合ガスの場合、ガスの成分および比率をお知らせください。）
- 使用圧力：一次側圧力(MPa)・二次側圧力(MPa)
- 流　　量：L/min(標準状態)・m^3/h(標準状態)
- 使用期間：何年・何ヶ月・何日・未使用
- 使用用途および使用状況
- 修理品受け渡しの際、毒性ガスの場合、不活性ガスにて置換されているか。
- 故障内容：(例として、修理①～⑦の事項)
  その他、使用時の操作手順および一次側・二次側の圧力計の状態等
  また、「おかしい？」と思われた点をお知らせください。

■保 証

保証期間

製造から２４ヶ月以内に不具合が生じた場合、無償にて修理交換いたします。

但し、腐食性ガス用機器は６ヶ月保証になります。

（圧力計については１２ヶ月保証になります。）

但し、下記事項での保証については、ご容赦下さい。

①　ユーザー様の不注意または、不法行為により不具合となった場合。

②　ヤマト産業㈱製でない部品を使って修理した場合。

③　作業時に用いた材料・ガス等に欠陥があった場合。

1 お取扱店さま

2 弊社営業所

札　幌	TEL (011) 758-2223	仙　台	TEL (022) 388-6466
宇都宮	TEL (028) 633-5120	つくば	TEL (029) 823-0071
東　京	TEL (03) 3582-7961	上　尾	TEL (048) 720-5679
千　葉	TEL (0436) 20-7001	横　浜	TEL (045) 506-1414
名古屋	TEL (052) 331-4147	彦　根	TEL (0749) 27-2811
大　阪	TEL (06) 6751-5101	岡　山	TEL (086) 444-1047
四　国	TEL (087) 885-2478	広　島	TEL (082) 823-8205
小　倉	TEL (093) 533-8910		

3 弊社品質保証室

0120-800-117（フリーダイアル）